

**KLASIFIKASI DATA BERAT BAYI LAHIR MENGGUNAKAN**  
***PROBABILISTIC NEURAL NETWORK* DAN REGRESI LOGISTIK**  
**(Studi Kasus di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang Tahun 2014)**



---

---

**SKRIPSI**

---

---

**Disusun oleh:**

**ERFAN SOFHA**

**24010211130060**

**JURUSAN STATISTIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**

**2015**

**KLASIFIKASI DATA BERAT BAYI LAHIR MENGGUNAKAN**  
***PROBABILISTIC NEURAL NETWORK* DAN REGRESI LOGISTIK**  
**(Studi Kasus di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang Tahun 2014)**

**ERFAN SOFHA**

**24010211130060**

**Skripsi**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Statistika pada Jurusan Statistika

**JURUSAN STATISTIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**

**2015**

## HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Klasifikasi Data Berat Bayi Lahir Menggunakan *Probabilistic Neural Network* dan Regresi Logistik (Studi Kasus di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang Tahun 2014)

Nama : Erfan Sofha

NIM : 24010211130060

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 29 Juli 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal 7 Agustus 2015.

Semarang, 7 Agustus 2015

Mengetahui,

Ketua Jurusan Statistika

Fakultas Sains dan Matematika UNDIP

Panitia Penguji Ujian Tugas Akhir

Ketua,



Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si.

NIP. 195709141986032001

Yuciana Wilandari, S.Si, M.Si.

NIP. 197005191998022001

## HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Klasifikasi Data Berat Bayi Lahir Menggunakan *Probabilistic Neural Network* dan Regresi Logistik (Studi Kasus di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang Tahun 2014)

Nama : Erfan Sofha


NIM : 24010211130060

Jurusan : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir tanggal 29 Juli 2015.

Semarang, 7 Agustus 2015

Pembimbing I



Hasbi Yasin, S.Si, M.Si.

NIP. 198212172006041003

Pembimbing II



Rita Rahmawati, S.Si, M.Si.

NIP. 198009102005012002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Klasifikasi Data Berat Bayi Lahir Menggunakan *Probabilistik Neural Network* dan Regresi Logistik (Studi Kasus di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang Tahun 2014)”.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Hj. Dwi Ispriyanti, M.Si, selaku Ketua Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Hasbi Yasin, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Rita Rahmawati S.Si, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II.
3. Bapak Ibu Dosen Jurusan Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
4. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-satu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Agustus 2015

Penulis

## ABSTRAK

Berat Bayi Lahir (BBL) merupakan berat bayi yang ditimbang dalam satu jam setelah lahir. Faktor-faktor yang mempengaruhi BBL antara lain umur ibu, lama gestasi, berat badan, tinggi badan, tekanan darah, hemoglobin dan paritas. Salah satu kemungkinan bayi lahir adalah Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR) ( $BBL < 2500$  gram). BBLR merupakan salah satu faktor penyebab kematian bayi. Penelitian ini menggunakan *Probabilistic Neural Network* (PNN) dan Regresi Logistik untuk mengklasifikasi data berat bayi lahir di RSI Sultan Agung Semarang tahun 2014. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi BBL menggunakan regresi logistik serta mencari metode terbaik antara metode PNN dan regresi logistik dalam mengklasifikasi data BBL. Hasil yang didapat yaitu, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap BBL di RSI Sultan Agung Semarang adalah gestasi, berat badan dan hemoglobin. Ketepatan klasifikasi metode PNN pada data latih sebesar 100%, lebih baik daripada metode regresi logistik yang hanya 88,2%, sementara pada data uji memiliki akurasi yang sama besar yaitu 86,67%.

**Kata Kunci:** BBL, BBLR, PNN, Regresi Logistik, Klasifikasi

## ABSTRACT

Birth Weight Infant (BWI) is the baby's weight weighed in an hour after being born. Factors that may influence the BWI such as maternal age, length of gestation, body weight, height, blood pressure, hemoglobin and parity. One possibility of BWI is Low Birth Weight Infant (LBWI) ( $BWI < 2500$  gram). LBWI is one of the causes of infant mortality. This study use the Probabilistic Neural Network (PNN) and Logistic Regression to classify the birth weight of infant in RSI Sultan Agung Semarang along the year of 2014. This study's aims are to know the factors that affect the BWI by using logistic regression and finally finding the best method between PNN and logistic regression methods in classifying the BWI data. As a result, gestation, body weight and hemoglobin are the factors that affect the BWI in RSI Sultan Agung Semarang. The accuracy of PNN classification method on training data is 100%, which is better than the logistic regression method giving only about 88,2%, while the testing data has the same great accuracy at 86,67%.

**Keywords:** BWI, LBWI, PNN, Logistic Regression, Classification

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN I .....</b>	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN II .....</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	iv
<b>ABSTRAK .....</b>	v
<b>ABSTRACT .....</b>	vi
<b>DAFTAR ISI .....</b>	vii
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	ix
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xi
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
<b>BAB II   TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Berat Bayi Lahir (BBL) .....	5
2.2. Faktor-faktor Penyebab BBLR .....	5
2.3. Jaringan Saraf Tiruan .....	8
2.4. <i>Probabilistic Neural Network</i> (PNN) .....	11
2.5. Algoritma Pengujian dengan PNN .....	13



2.6.	Regresi Logistik .....	14
2.7.	Penaksir Parameter Model Regresi Logistik .....	15
2.8.	Pengujian Parameter Model Regresi Logistik .....	18
2.9.	Uji Multikolinieritas .....	20
2.10.	Pengukuran Ketepatan Klasifikasi .....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1.	Sumber Data .....	23
3.2.	Variabel Penelitian .....	23
3.3.	Teknik Pengolahan Data .....	23
3.4.	Diagram Alir Penelitian ( <i>Flowchart</i> ) .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Statistik Deskriptif Data Penelitian .....	26
4.2.	Diagnosis Multikolinieritas .....	28
4.3.	Klasifikasi BBL Menggunakan PNN .....	29
4.4.	Pemodelan Berat Bayi Lahir (BBL) dengan Regresi Logistik .....	37
4.4.1.	Uji Parameter Model Secara Keseluruhan (Simultan) .....	38
4.4.2.	Uji Parameter Model Secara Individu .....	39
4.4.3.	Uji Kecocokan Model ( <i>Goodness of Fit</i> ) .....	40
4.4.4.	Klasifikasi Regresi Logistik .....	41
4.5.	Perbandingan Metode PNN dengan Metode Regresi Logistik .....	43
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>		45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		46
<b>LAMPIRAN .....</b>		48

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1</b> Bagan Model Sederhana Jaringan Saraf Tiruan (JST) .....	9
<b>Gambar 2</b> Bagan Model Aktivasi Sinyal Jaringan Saraf Tiruan (JST) ..	10
<b>Gambar 3</b> Bagan Model Jaringan Tiruan <i>Probabilistic Neural Network</i>	12
<b>Gambar 4</b> Diagram Alir ( <i>flowchart</i> ) Metode Penelitian .....	25
<b>Gambar 5</b> Arsitektur Jaringan PNN .....	29

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1</b> Matriks Konfusi untuk Klasifikasi Dua Kelas .....	21
<b>Tabel 2</b> Variabel-variabel Penelitian .....	24
<b>Tabel 3</b> Statistik Deskriptif Variabel Respon (Y) .....	26
<b>Tabel 4</b> Statistik Deskriptif Variabel Bebas (X) Kategori BBLR .....	27
<b>Tabel 5</b> Statistik Deskriptif Variabel Bebas (X) Kategori Normal .....	27
<b>Tabel 6</b> Statistik Deskriptif Variabel Bebas (X) Data Penelitian .....	27
<b>Tabel 7</b> Nilai VIF Variabel Bebas .....	28
<b>Tabel 8</b> Ketepatan Klasifikasi PNN .....	37
<b>Tabel 9</b> Nilai Statistik Uji <i>G</i> Model Regresi Logistik .....	38
<b>Tabel 10</b> Penaksir Parameter Model Regresi logistik .....	39
<b>Tabel 11</b> Nilai Statistik Uji <i>Goodness of Fit</i> Model Regresi Logistik .....	40
<b>Tabel 12</b> Klasifikasi Data Latih Menggunakan Regresi Logistik .....	43
<b>Tabel 13</b> Klasifikasi Data Uji Menggunakan Regresi Logistik .....	43
<b>Tabel 14</b> Perbandingan Ketepatan Klasifikasi .....	44

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1</b> Data Latih BBL di RSI Sultan Agung Semarang Tahun 2014 .....	48
<b>Lampiran 2</b> Data Uji BBL di RSI Sultan Agung Semarang Tahun 2014 .....	50
<b>Lampiran 3</b> Jarak Antar Data Latih dengan Bobot Input .....	51
<b>Lampiran 4</b> Hasil Aktivasi dengan Fungsi Basis Radial (Data Latih) .....	52
<b>Lampiran 5</b> Prediksi Data Latih BBL Menggunakan <i>Probabilistic Neural Network</i> .....	53
<b>Lampiran 6</b> Jarak Antar Data Uji dengan Bobot Input .....	54
<b>Lampiran 7</b> Hasil Aktivasi dengan Fungsi Basis Radial (Data Uji) .....	55
<b>Lampiran 8</b> Prediksi Data Uji BBL Menggunakan <i>Probabilistic Neural Network</i> .....	56
<b>Lampiran 9</b> Listing Program Klasifikasi Menggunakan PNN .....	57
<b>Lampiran 10</b> Output Program PNN dengan $\sigma = 0,2$ .....	58
<b>Lampiran 11</b> Output Program PNN dengan $\sigma = 0,4$ .....	59
<b>Lampiran 12</b> Output Program PNN dengan $\sigma = 0,6$ .....	60
<b>Lampiran 13</b> Output Program PNN dengan $\sigma = 0,8$ .....	61
<b>Lampiran 14</b> Output Program PNN dengan $\sigma = 1,0$ .....	62
<b>Lampiran 15</b> Output Grafik Program PNN Menggunakan $\sigma=1,0$ .....	63

<b>Lampiran 16</b>	Output Program SPSS 17 Diagnostik Multikolinieritas .....	64
<b>Lampiran 17</b>	Output Program SPSS 17 Uji Model Regresi Logistik Secara Simultan .....	64
<b>Lampiran 18</b>	Output Program SPSS 17 Model Regresi Logistik .....	65
<b>Lampiran 19</b>	Output Program SPSS 17 Uji Kecocokan Model .....	65
<b>Lampiran 20</b>	Output SPSS 17 Ketepatan Klasifikasi Data Latih Model Regresi Logistik .....	65
<b>Lampiran 21</b>	Prediksi Data Latih BBL Menggunakan Regresi Logistik .....	66
<b>Lampiran 22</b>	Prediksi Data Uji BBL Menggunakan Regresi Logistik .....	67
<b>Lampiran 23</b>	Tabel <i>Chi-Square</i> .....	68

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Salah satu indikator untuk mengetahui derajat kesehatan masyarakat adalah Angka Kematian Neonatal (AKN). AKN adalah jumlah bayi yang meninggal satu bulan pertama setelah kelahiran (0-28 hari) yang dinyatakan dalam 1.000 kelahiran hidup pada tahun yang sama. AKN di Indonesia periode 5 tahun terakhir sejak 2007 mengalami stagnansi. Berdasarkan laporan SDKI (Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia) 2007 dan 2012 AKN diestimasikan sebesar 19 per 1.000 kelahiran hidup. Kematian neonatal menyumbang lebih dari setengah kematian bayi (59,4%), sedangkan jika dibandingkan dengan angka kematian balita, kematian neonatal menyumbangkan 47,5% (Kemenkes RI, 2013).

Berdasarkan perkiraan organisasi kesehatan dunia *World Health Organization* (WHO) hampir semua (98%) dari lima juta kematian neonatal terjadi di negara berkembang. Lebih dari dua pertiga kematian itu terjadi pada periode neonatal dini (0-7 hari), yang umumnya dikarenakan Berat Bayi Lahir (BBL) kurang dari 2.500 gram. Menurut WHO, 17% dari 25 juta persalinan pertahun adalah Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) dan hampir semua terjadi di negara berkembang (Azikin, 2011).

BBLR merupakan salah satu faktor utama yang berpengaruh terhadap kematian perinatal (periode saat 28 minggu dalam kandungan sampai 7 hari setelah dilahirkan) dan neonatal. Menurut Depkes RI, BBLR bersama kehamilan prematur mengakibatkan gangguan yang menjadi penyebab nomor 3 kematian

masa perinatal di rumah sakit tahun 2005 setelah faktor infeksi dan asfiksia atau trauma (Azikin, 2011). Berdasarkan data dari *The Fifty Sixth Session of Regional Committee WHO for South-East Asia*, pada tahun 2005, kematian bayi terjadi pada usia neonatal dengan penyebab infeksi 33%, asfiksia atau trauma 28%, BBLR 24%, kelainan bawaan 10% dan lain-lain 5%. Risiko kematian BBLR 4 kali lebih besar dibandingkan bayi lahir dengan berat badan lebih dari 2500 gram (Yulifah dan Yuswanto, 2009).

Menurut Kemenkes RI (2014), hasil Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) tahun 2013 menyatakan bahwa persentase balita (0-59 bulan) dengan BBLR sebesar 10,2%. Persentase BBLR tertinggi terdapat di provinsi Sulawesi Tengah (16,8%) dan terendah di Sumatera Utara (7,2%), sementara untuk provinsi Jawa Tengah sebesar 9,7%. Angka tersebut belum mencerminkan kondisi sebenarnya yang ada di masyarakat karena belum semua berat badan bayi yang dilahirkan dapat dipantau oleh petugas kesehatan, khususnya yang ditolong oleh dukun atau tenaga non-kesehatan lainnya.

Masalah pada bayi dengan Berat Lahir Rendah (BBLR) terutama pada prematur terjadi karena ketidakmatangan sistem organ pada bayi tersebut. Bayi berat lahir rendah mempunyai kecenderungan ke arah peningkatan terjadinya infeksi dan mudah terserang komplikasi. Masalah pada BBLR yang sering terjadi adalah gangguan pada sistem pernafasan, susunan saraf pusat, kardiovaskular, hematologi, gastro intestinal, ginjal dan termoregulasi (Kemenkes RI, 2014).

Menurut Jaya (2009), tingginya angka kejadian BBLR dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor maternal, faktor janin serta faktor lingkungan. Faktor maternal antara lain usia ibu, status gizi, paritas (berapa kali melahirkan),

keadaan sosial ekonomi serta penyakit ibu. Usia ibu merupakan salah satu faktor yang menyebabkan kejadian bayi dengan berat lahir rendah dimana angka kejadian tertinggi BBLR adalah pada usia ibu di bawah 20 tahun dan pada multigravida yang jarak antara kelahirannya terlalu dekat. Kejadian terendah adalah pada usia ibu antara 26–30 tahun. Pengaruh paritas terhadap kejadian BBLR berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa paritas merupakan faktor resiko penyebab kejadian BBLR dimana ibu dengan paritas  $> 3$  anak beresiko 2 kali terhadap melahirkan bayi dengan BBLR.

Berdasarkan tingginya angka kejadian Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) di Indonesia khususnya untuk Provinsi Jawa Tengah, maka penulis ingin mengidentifikasi dan memprediksi bayi sebelum lahir dengan cara memperhatikan data historis ibu hamil di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang periode Januari-Desember tahun 2014. Metode klasifikasi (pengenalan pola) yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Probabilistic Neural Network* (PNN) atau Jaringan Saraf Probabilistik dan Regresi Logistik. PNN merupakan salah satu jaringan saraf tiruan yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah klasifikasi. PNN memiliki tingkat akurasi klasifikasi yang cukup tinggi dengan proses yang cukup singkat (Specht, 1990). Sementara Regresi Logistik adalah metode statistika yang menggambarkan hubungan antara satu variabel respon ( $y$ ) dengan satu atau lebih variabel penjelas ( $x$ ), dimana variabel respon dalam regresi logistik bersifat kategorik (Hosmer dan Lemeshow, 2000).



### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka penulis merumuskan masalah yang akan dibahas dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat klasifikasi Berat Bayi Lahir menggunakan metode *Probabilistic Neural Network*?
2. Bagaimana membuat klasifikasi Berat Bayi Lahir menggunakan metode Regresi Logistik?
3. Metode mana yang memiliki tingkat keakuratan terbaik?

### 1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada mengkaji dan membandingkan *probabilistic neural network* dengan metode regresi logistik dalam menganalisis masalah klasifikasi berat bayi lahir di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang pada tahun 2014 dengan pengambilan data secara acak.

### 1.4. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan yang ingin dicapai penulis adalah sebagai berikut:

1. Membuat klasifikasi BBL dengan metode *probabilistic neural network* (PNN) serta mencari nilai keakuratan klasifikasinya
2. Mengetahui model BBL dengan metode regresi logistik serta faktor-faktor yang mempengaruhinya
3. Mengetahui metode terbaik antara PNN dan regresi logistik dalam mengklasifikasikan data berat bayi lahir tersebut.